

Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП  
e-підпис Олег ЛАГОДНЮК  
04.10.2021

02-01-16S

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**SYLLABUS**

academic discipline

Робототехніка в машинобудуванні		Robotics in Engineering
Шифр за ОП	<b>БК 5.1</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань <b>Механічна інженерія</b>	<b>13</b>	Field of knowledge <b>Mechanical engineering</b>
Спеціальність <b>Галузеве машинобудування</b>	<b>133</b>	Field of study: <b>Industry engineering</b>
Освітня програма <b>Створення та експлуатація машин і обладнання</b>		Educational program <b>Creation and operation of machineries and equipments</b>

м. Рівне - 2021

Силабус навчальної дисципліни «Робототехніка в машинобудуванні» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною «Створення та експлуатація машин і обладнання» програмою першого рівня вищої освіти за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія». Рівне. НУВГП. 2021. 10 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19904>

Розробник силабусу: Голотюк М.В., к.т.н., доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Силабус схвалений на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання  
Протокол № 12 від “08” червня 2021 року

В.о. завідувача кафедри: О.О. Налобіна

Керівник освітньо-професійної програми: А.А. Нечидюк, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ  
Протокол №13 від “09” липня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ: Марчук Микола Михайлович, кандидат технічних наук, професор

СЗ №-4665 документа в ЕДО

© М.В. Голотюк, 2021 рік  
© НУВГП, 2021 рік

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Створення та експлуатація машин і обладнання</i>
Спеціальність	<i>133 «Галузеве машинобудування»</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік, V семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>16 годин</i>
Практичні заняття:	<i>14 годин</i>
Самостійна робота:	<i>60 години</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



***Голотюк Микола Віталійович***

*к.т.н., доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.*

Вікіситет

<http://surl.li/acnsi>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-3661-4437>

Як комунікувати

email: [m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua](mailto:m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua)

Тел. 096-972-05-98

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=302>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ
Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі
<p>У результаті вивчення даної дисципліни студенти повинні знати основні засади розвитку інтелектуальних систем; загальні положення робототехніки; шляхи покращення ресурсно-екологічного стану технічних об'єктів; оцінку ролі підприємств галузі у створенні екологічно чистих, безвідходних виробництв, ресурсно- і енергозберігаючих технологій, як в теоретичному, так і практичному відношенні; сучасні прийоми і засоби управління роботомеханічними системами та комплексами. Вони повинні вміти проектувати роботомеханічну систему та комплекс; прогнозувати ресурс використання системи; здійснювати оцінку ефективності застосування технологій в технологічних процесах; планувати виробничо-технічний комплекс підприємства з покращення ресурсно-енергетичних показників; використовувати основні прийоми здійснення аналізу технологічних процесів і обладнання; оцінювати функціонально-економічну ефективність, а також ефективність роботомеханічних систем та комплексів.</p>
Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle
<p><a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=302">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=302</a></p>
Компетентності
<p><i>Перелік компетентностей за ОПП</i></p> <p><b>ІК.</b> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі машинобудівного виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><b>ФК-4.</b> Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машин: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.</p>
Програмні результати навчання (ПРН)
<p><b>РН-3.</b> Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.</p> <p><b>РН-5.</b> Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.</p> <p><b>РН-9.</b> Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.</p>

<b>Структура та зміст освітнього компонента</b>	
<i>Лекції – 16 год. Практичні – 14 год. Самостійна робота – 60 год</i>	
<i>Розподіл кількості годин, РН</i>	<i>Опис навчальної дисципліни (освітнього компоненту)</i>
<b>Тема 1. Загальні поняття про робототехніку.</b>	
<i>лекцій – 2 год. РН-3, РН-5, РН-9</i>	<i>Історія робототехніки, основні тенденції розвитку.</i>
<b>Тема 2. Робототехнічні системи (рмс), їх структура</b>	
<i>лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-3, РН-5</i>	<i>Основні поняття: промисловий робот (ПР), робототехнічний комплекс (РТК), система, гнучкі виробничі системи. Класи РТС: маніпуляційні, мобільні, інформаційні керуючі. Структура РТС.</i>
<b>Тема 3. Промислові роботи</b>	
<i>лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-3, РН-9</i>	<i>Структура промислових роботів. Класифікація промислових роботів. Технічні характеристики промислових роботів</i>
<b>Тема 4. Кінематика промислових роботів</b>	
<i>лекцій – 2 год. РН-3, РН-5, РН-9</i>	<i>Основні поняття кінематики. Умовні позначення кінематичних пар і їх степені вільності. Кінематичні ланцюги маніпуляторів. Системи координатних переміщень промислових роботів. Модульний принцип побудови промислових роботів.</i>
<b>Тема 5. Уніфіковані вузли промислових роботів</b>	
<i>лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-5, РН-9</i>	<i>Загальні положення. Редуктори промислових роботів (зубчасті, планетарні, хвильові). Тягові пристрої ПР (зубчасто-рейкові, кульково-гвинтові). Направляючі опори для лінійних і кутових переміщень виконавчих органів ПР. Типові механізми періодичної дії ПР (мальтійські, кулачкові, храпові). З'єднувальні і гальмівні муфти ПР. Врівноважуючі механізми ПР.</i>
<b>Тема 6. Захоплюючі пристрої (зп) промислових роботів</b>	
<i>лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-3, РН-5, РН-9</i>	<i>Поняття захоплюючого пристрою, вимоги до ЗП ПР. Класифікація ЗП. Основні конструкції ЗП ПР. Адаптивні ЗП ПР.</i>
<b>Тема 7. Система транспортних і накопичувальних засобів РТС</b>	
<i>лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-3, РН-5, РН-9</i>	<i>Загальні відомості. Навантажувально-розвантажувальні пристрої технологічного обладнання, їх основні елементи. Бункерні та</i>

	магазинні накопичуючі пристрої ТНС. Лотки та спуски накопичувачів. Орієнтуючі засоби ТНС.
<b>Тема 8. Управління промисловими роботами</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-3, РН-5, РН-9	Особливості автоматизованого управління роботами. Програмне управління промисловими роботами. Засоби розробки програмного забезпечення мехатронних модулів і ПР.
<b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b>	
Аналітичні і комунікативні навички, вміння розв'язувати складні проблеми, вміння працювати в команді, здатність до навчання і оволодіння знаннями, саморозвиток, гнучкість і адаптивність та інші.	
<b>Форми та методи навчання</b>	
<p>Під час вивчення навчальної дисципліни застосовуються методи навчання шляхом дискусійного обговорення ситуацій з наступним їх аналізом, групова робота, тренінгові ігри «навчаючись-учись», натурні дослідження і спостереження.</p> <p>Передбачено впровадження інформаційно-комп'ютерних і мультимедійних технологій навчання.</p> <p>Для вивчення навчальної дисципліни застосовуються такі <u>форми навчання</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для засвоєння теоретичного матеріалу передбачено лекції з їх технічним супроводом;</li> <li>- для закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навиків щодо виконання досліджень з моделювання транспортних потоків передбачено практичні роботи із застосуванням сучасного програмного забезпечення і комп'ютерної техніки;</li> <li>- для самостійного набуття і закріплення знань передбачених відповідними темами силабусу передбачено самостійну роботу здобувача освіти;</li> <li>- для отримання відповіді на конкретні запитання, пояснення певних теоретичних положень, практичного застосування передбачено консультації;</li> <li>- для збору інформації стосовно натурних досліджень транспортних потоків передбачено виїзні спостереження.</li> </ul>	
<b>Порядок та критерії оцінювання</b>	
<p>Рівень освоєння здобувачами освіти матеріалу навчальної дисципліни оцінюється модульними контролюями і виконанням практичних робіт.</p> <p>Розподіл балів наступний (визначається <u><a href="#">Положенням про</a></u></p>	

семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень):

- 60 балів – виконання практичних робіт;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК1;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК2.

Усього 100 балів.

Модульний контроль включає тестові завдання трьох рівнів складності: достатній (вимагає знання і розуміння основних положень навчального матеріалу) – питання з однією правильною відповіддю з п'яти запропонованих; вище достатнього рівня складності (передбачає повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення завдань) – питання з двома правильними відповідями з п'яти запропонованих; та високий рівень складності (передбачає глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому студент вільно орієнтується, володіє понятійним апаратом, уміння пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження) – практична задача.

Розподіл кількості питань модульного контролю наступний:

- кількість завдань достатнього рівня складності – 15 (оцінка одного завдання 1,0 балів);
- кількість завдань вище достатнього рівня складності – 3 (оцінка одного завдання 1,0 балів);
- кількість завдань високого рівня складності – 2 (оцінка одного завдання 1,0 балів).

Загальний час на виконання – 35 хв..

Контроль самостійної роботи проводиться на основі виконаних завдань.

Оцінювання результатів самостійної роботи студентів проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, індивідуальні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання результатів практичної роботи передбачає власне її виконання (виконання завдань теми заняття; оформлення



індивідуального звіту з виконаної роботи) та наступним їх захистом.

Передбачено зарахування додаткових балів за виконання і висвітлення науково-прикладних досліджень, наданні конкретних пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів за всіма видами робіт не може перевищувати 100 балів.

У випадку незгоди отриманої кількості балів можливе подання [апеляційної скарги](#) з обов'язковим поясненням мотиву незгоди.

#### **Поєднання навчання та досліджень**

Здобувач освіти, за бажанням, може поєднати навчання і виконання науково-прикладних досліджень з навчальної дисципліни або професійним спрямування випускової кафедри.

Результати досліджень оприлюднюються на конференціях, симпозиумах, круглих столах, конкурсах наукових робіт, як правило, у вигляді публікацій, наприклад у «[Студентському віснику НУВГП](#)».

Передбачено додаткові бали за виконання завдань і участь у заходах.

#### **Інформаційні ресурси**

Основна література:

1. Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні / [Л.Є.Пелевін, К. І. Почка, О. М. Гаркавенко та ін.]. – К.: Інтерсервіс, 2016. – 258 с.
2. Ніколайчук В. М. Основи робототехніки : навч. посіб. / В. М. Ніколайчук. – Рівне : НУВГП, 2008. - 76 с.
3. Костюк В.І. Робототехніка / [В.І. Костюк, Г.О. Спину, Л.С.Ямпольський і ін. ] – К.: Вища школа, 1994. – 447 с.
4. Проць. Я.І. Захоплювальні пристрої промислових роботів: Навчальний посібник . – Тернопіль: Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя, 2008. – 232с.

Додаткова література:

1. Пелевін Л. Є. Механотронні системи гідропневмоавтоматики / Л. Є. Пелевін, М. М. Балака, Г. О. Аржаєв. – К. : Аграр Медіа Груп, 2014. – 192 с.
2. Головка Д. Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів. / Головка Д. Б., Рєго К. Г., Скрипник Ю. О. / -К.: Либідь, 1997. – 326с.
3. Павленко И.И. Структура промислових роботів – Кіровоград.: РВЛ, 1998. – 98 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/2116>.
2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:



<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2243>.

3. Електронний ресурс розміщення в цифровому репозиторії / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ep3.nuwm.edu.ua/>

### **Дедлайни та перескладання**

У випадку пропуску практичного заняття без поважної причини здобувачу освіти необхідно самостійно її виконати і захистити.

Не передбачено перескладання поточних модульних контролів. Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни.

Мінімальною успішною умовою складання заліку – отримання поточних 60 балів.

Ліквідація академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічних заборгованостей.

### **Неформальна та інформальна освіта**

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті.

Організація неформальної освіти в НУВГП покладено на Центр неформальної освіти.

Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опановувати (поглиблювати) знання в розрізі навчальної дисципліни (окремих її тем) і наступним їх зарахуванням, використовуючи загальнодовідані освітні платформи (наприклад Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn).

### **Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання**

Передбачено залучення фахівців з Комунального Рівненського шляхово-експлуатаційного управління автомобільних доріг, (філія кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання), ПП “Виробничо-конструкторське об’єднання МААНС”.

### **Правила академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності студентами реалізовується шляхом особистого самостійного виконання практичних завдань, модульних і підсумкових контролів, виконання самостійної роботи, дотриманням авторського права, достовірності виконаних досліджень.

Пропагування принципів академічної доброчесності в НУВГП передбачається відповідними документами, зокрема Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, Кодексом честі студента.

### **Вимоги до відвідування**

*Відвідування занять здобувачами вищої освіти (практичних) є обов'язковими. Можливе поєднання змішаного онлайн формату.*

*Консультації з навчальної дисципліни відбувається згідно графіку консультацій як в класичній формі, так і в онлайн форматі (наприклад через Google Meet).*

*Вітається використання технічних засобів навчання (ноутбуки, планшети).*

#### **Оновлення**

*За необхідності зміст силабусу оновлюється для урахування змін транспортної галузі, законодавства, наукових досягнень, рекомендацій від роботодавців та представників бізнесу.*

*Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до оновлення силабусу шляхом надання пропозицій гаранту ОП (або викладачу навчальної дисципліни) в бажанні оволодіванні конкретними практиками, або надавати негативний відзив через опитування ([анкетування](#)).*

#### **Академічна мобільність. Інтернаціоналізація**

*Передбачено визнання (зарахування) результатів навчальної дисципліни або окремих її тем, набутих здобувачами вищої освіти в інших ЗВО (вітчизняних та іноземних) згідно з [Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУВГП](#) та [Порядку перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в НУВГП](#), або інших угод про співпрацю.*

*Лектор*

*Голотюк М.В., к.т.н., доцент*